

PAT-NO: JP405265365A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05265365 A

TITLE: PRODUCTION OF DIFFRACTION GRATING SHEET

PUBN-DATE: October 15, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKAHARA, TAKESHI

OKAMURA, MASANOBU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOPPAN PRINTING CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04065057

APPL-DATE: March 23, 1992

INT-CL (IPC): G03H001/20, B29C047/02 , B29C059/04 , B29D009/00 ,  
B32B033/00  
, G02B005/18 , G03H001/18

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain the process for production of the diffraction grating sheet which has a high ornamenting effect of a diffraction grating, does not impair the stereoscopic feel of a hologram and has excellent adaptability to vapor deposition of metals, adaptability to extrusion working, etc.

CONSTITUTION: This process for production of the diffraction grating sheet consists in extruding the resin with a sheet shape in a molten state from an extrusion molding machine 1 or extrusion coating the surface of a base

material

sheet with the resin in the molten state extruded from the extrusion molding machine 1, pressing this resin with a roll mounted with a diffraction grating stamper 5 on its surface to emboss the relief type diffraction grating on the resin surface and providing a light reflection layer on this embossed surface. An ethylene/methacrylic copolymer resin is adopted as this resin. As a result, the brighter diffraction grating image having the excellent ornamental effect is obtd. In addition, the adaptability to the vapor deposition of the metals is good and, therefore, the diffraction grating having the excellent adhesiveness to the metallic reflection layer and metal gloss, etc., is produced.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] While extruding the resin of a melting condition in the shape of a sheet from an extruding press machine, or while carrying out extrusion coating of the resin of the melting condition extruded from the extruding press machine on a base material sheet In the manufacture approach of the diffraction-grating sheet which pushes this resin, embosses a relief mold diffraction grating on a resin front face, prepares a light reflex layer subsequently to an embossing front face, and changes with the roll which equipped the front face with diffraction-grating La Stampa The manufacture approach of the diffraction-grating sheet characterized by this resin being ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of a diffraction-grating sheet. In more detail, this invention pushes the roll which equipped the resin of the melting condition extruded from the extruding press machine with diffraction-grating La Stampa, such as hologram La Stampa, and relates to the manufacture approach of the diffraction-grating sheet which embosses a diffraction grating on a resin front face, and is obtained on it.

[0002]

[Description of the Prior Art] Diffraction-grating La Stampa, such as hologram La Stampa, is a thin metal thing, and explains an example of the production process below.

[0003] First, an interference fringe is recorded in a concavo-convex configuration on a photopolymer by known approaches, such as two beam interference by laser light. Subsequently, after vapor-depositing Au, Ag, nickel, etc. on said concavo-convex front face, performing nickel plating on it by making this into an electrode and forming nickel deposit of about 100 micrometers of thickness numbers in it, the original edition is obtained by exfoliating. Subsequently, La Stampa is obtained by performing exfoliation processing to the front face of said original edition, and repeating formation and exfoliation of multiple-times nickel plating based on this original edition.

[0004] The method of equipping the cooling roller of the extruding press machine of resin with this La Stampa, forcing it on the resin of the extruded melting condition, and manufacturing a diffraction-grating sheet is well-known (JP,62-191872,A, JP,62-192779,A). According to this approach, it is possible to manufacture a diffraction-grating sheet very at high speed and well.

[0005] The obtained diffraction-grating sheet can prepare light reflex layers, such as metal vacuum evaporatio film and vacuum evaporatio film of a high refractive-index transparent material, in the diffraction-grating forming face, and can use them as a brighter diffraction-grating sheet.

[0006] however, as a property of the resin used for the manufacture approach of a diffraction-grating sheet of having used this extrusion-molding technique If the embossing nature which repeatability improves the detailed concavo-convex pattern with about 700-a 1500 [ // mm ] and a depth of about about 0.1-1.0 micrometers of diffraction-grating La Stampa embossing is bad The diffracted light of the relief mold diffraction grating formed in the resin front face became dark, the ornament effectiveness of shining in rainbow color peculiar to a diffraction grating, and its cubic effect by having recorded three-dimension information, if it was in the hologram were spoiled, and there was a problem of becoming the bad thing of appearance.

[0007] Moreover, when the metal vacuum evaporatio film is prepared in the front face as a light reflex layer after embossing, Wet processes, such as primer coating for adhesion with resin and a metal being weak, and raising this adhesion, and chemicals processing By the approach of being unable to carry out since irregularity with a detailed diffraction grating is vanished, but performing dry-type surface treatment, such as corona discharge treatment, glow discharge processing, ozonization, and plasma treatment, on a resin front face further There were adhesive degradation with the passage of time and a problem that there was a possibility that an adhesive property may deteriorate when the process after printing etc. is performed after vacuum evaporatio.

[0008] Or when lusterless on the front face of the resin sheet which fabricated the diffraction grating, the metallic luster by vacuum evaporatio was low, and seemed to have milked depending on the view, and there was a problem of spoiling the above ornament effectiveness etc.

[0009] Furthermore, when the transparency of the resin used for the diffraction-grating sheet was low, the formed diffraction grating could not be seen easily and, in the configuration so that a diffraction-grating sheet may regard a diffraction grating especially as a diffraction-grating forming face from the field of an opposite hand, it became with the problem.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] then, in the manufacture approach of the diffraction grating which forces a diffraction grating on the resin by which melting extrusion molding was carried out, and embosses a relief mold diffraction grating, productive efficiency boils this invention markedly, it is excellent, cheap, and if the ornament effectiveness of a diffraction grating is very high and it is in a hologram, it is not only economical, but it aims at offering the manufacture approach of a diffraction-grating sheet of having not spoiled the cubic effect and having excelled in metal vacuum-evaporation fitness, extrusion fitness, etc.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The resin in the melting condition that this invention was extruded in the shape of a sheet from the extruding press machine in order to attain this object, Or diffraction-grating La Stampa is forced on the resin extruded on the base material sheet from the extruding press machine. In the manufacture approach of the diffraction-grating sheet which embosses a relief mold diffraction grating on a resin front face while performing sheet forming or laminating sheet forming, prepares a light reflex layer subsequently to an embossing front face, and changes The manufacture approach of the diffraction-grating sheet characterized by using ethylene methacrylic-acid copolymerization resin excellent in embossing fitness, a metal adhesive property, transparency, surface gloss, etc. as this resin is offered.

[0012] Hereafter, the detail of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is an explanatory view for explaining the manufacture approach of the diffraction-grating sheet concerning this invention. The diffraction-grating sheet 10 concerning this invention can be easily formed by pressing diffraction-grating La Stampa to ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11a extruded from the extruding press machine 1.

[0013] That is, in drawing 1, the ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin in diffraction-grating La Stampa by which the nip roll was equipped with a cooling roller and 4, and the front face of a cooling roller 3 was equipped [ 1 / the body of an extruding press machine and 2 ] with 5 for T-die and 3, and the melting condition that 11a was extruded, and 6 take over, and a roll and 7 roll round and show a roll, respectively.

[0014] Diffraction-grating La Stampa 5 with which the cooling roller 3 was equipped is pressed, and a diffraction grating is embossed on the front face of ethylene methacrylic-acid copolymerization resin 11a at the same time it carries out sheet forming of the ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11a extruded in the shape of a sheet from the T-die 2 of an extruding press machine 1 between a cooling roller 3 and a nip roll 4. The obtained diffraction-grating sheet 10 is rolled round through the taking over roll 6, and is rolled round by the roll 7.

[0015] Consequently, the resin sheet 11 in which the relief mold diffraction grating was formed on the front face as shown in drawing 2 can be obtained continuously. Drawing 3 is the explanatory view showing further the configuration of the diffraction-grating sheet 10 stated to this invention by forming the light reflex layer 12 in this diffraction-grating forming face.

[0016] The following in this invention is also possible. That is, as shown in drawing 4, the laminating sheet in which the diffraction grating was formed on the front face can be continuously obtained by carrying out extrusion coating of the ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11a extruded from the T-die 2 of an extruding press machine 1 on the base material sheet 13 between the cooling rollers 3 and nip rolls 4 which equipped the front face with diffraction-grating La Stampa 5. Hereafter, the diffraction-grating formation sheet 20 as shown in drawing 5 can be obtained by forming the light reflex layer 12 in a diffraction-grating forming face similarly.

[0017] As mentioned above, it is good, and this invention is using the ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin which was cheap very efficiently and it is not only economical, but was excellent in embossing nature, a metal adhesive property, transparency, surface gloss, etc. as resin using the manufacture approach of a resin sheet, and the practicability of repeatability is [ the embossing repeatability from diffraction-grating La Stampa also offers the manufacture approach of a diffraction-grating sheet of having excelled on the appearance extremely, and ] high.

[0018] Especially a limit does not have the extruding press machine 1 and the T-die 2 which can be used for this invention, and extruding is possible for ethylene methacrylic-acid copolymerization resin at the usual extruder for resin sheet forming.

[0019] As an approach of making the cooling roller 3 stated to this invention equipping with diffraction-grating La Stampa 5, it is possible by any approaches, such as the approach of fixing with heat-resistant adhesives, the approach of fixing by the bis-stop physically, the approach of using a magnet and fixing, and the approach of fixing by vacuum adsorption.

[0020] In addition, La Stampa of the common knowledge which formed the diffraction grating with irregularity is sufficient as La Stampa 5, and it can illustrate La Stampa which consists of metal plates, such as nickel. Moreover, a diffraction grating may be a hologram.

[0021] Moreover, a cooling roller 3 needs to cool promptly ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11a which embossed the diffraction grating, and needs to have the function which prevents disappearance of embossing, and distortion. For example, the metallic roll which has the passage which circulates through cooling water inside can be used.

[0022] A nip roll 4 has the desirable roll with which a front face consists of elastic bodies, such as urethane or silicon, in order to press by sufficient pressure for ethylene-methacrylic resin 11a of a melting condition.

[0023] Although it is usable as ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11a which carries out embossing shaping of the relief mold diffraction grating which is extruded from an extruding press machine and consists of a depth of 1 micrometer or less, and 700-1500 irregularity/mm on a front face if it is for extrusion coatings Especially, it is desirable for there to be [ a high thing (5-12g of MFRs, 10min) of MFR ] many methacrylic-acid contents in respect of a desirable metal adhesive property (9 - 12 % of the weight of methacrylic-acid contents) in respect of embossing fitness and extruding fitness.

[0024] Furthermore, in order to obtain the high diffraction-grating sheet of the quality continuously stabilized by extruding, to ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11a, what does not contain an additive is desirable. It is because it becomes the cause of degrading the adhesive property at the time of adhering to La Stampa 5 with which the additive evaporated by hot working and the cooling roller 3 was equipped, and forming the transparency of the fabricated diffraction-grating sheet 10, surface gloss, and the light reflex layer 12 that is an after process if the additive is contained.

[0025] Moreover, the resin which constructed the bridge with the metal ion in between the molecules of an ethylene-methacrylic-acid copolymer, i.e., ionomer resin, is usable as resin used for this invention, and the engine performance equivalent to ethylene methacrylic-acid copolymerization resin is shown. The thickness of this extruded ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin layer 11a has most desirable 1-200 micrometers in respect of transparency.

[0026] As a light reflex layer 12, it can constitute from metal vacuum evaporation film or vacuum evaporation film by the transparent material. This light reflex layer 12 forms the diffraction grating formed in the front face of ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11a in order to consider as a brighter thing. If it takes into consideration harnessing the metal adhesive property which is the description of ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11a, it is desirable to use the metal vacuum evaporation film as a light reflex layer 12. As this metal, what has a high surface reflection factor is desirable, for example, the alloy containing these metals, such as aluminum, gold, silver, copper, and tin, can be used. As a transparent material, what has a high refractive index is desirable, for example, oxidization silicon, titanium oxide, etc. can be used. As an approach of forming this light reflex layer 12, it can prepare by approaches, such as vacuum evaporation technique, the sputtering method, and the ion plating method. The range of 100-10000Å is suitable for thickness.

[0027] Moreover, it is necessary to stick and form the light reflex layer 12 in a diffraction-grating forming face, and other matter must not intervene between the resin layer 11 and the light reflex layer 12. Since ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11 is used as resin, as a result of the light reflex layer's 12 sticking to resin 11 strongly and forming it, this light reflex layer 12 is formed in irregularity according to embossing on the front face of resin, and constitutes a reflective mold diffraction grating from this invention by itself.

[0028] As a base material sheet 13 which is needed by the approach shown in drawing 4 when manufacturing the diffraction-grating sheet 10, a resin sheet, paper, metallic foils, or these laminating ingredients can be used. Moreover, in order to carry out the laminating of the base material sheet 13 to ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11a by which extrusion molding was carried out from the extruding press machine, it is desirable that it is a long sheet.

[0029] When the laminating ingredient using a metallic foil or this as a base material sheet 13 etc. is used, it is possible to be referred to as light reflex nature base material sheet 13a to which base material sheet 13 the very thing accomplishes the work as a light reflex layer. That is, a light reflex layer laminating can be simultaneously performed to sheet forming, diffraction-grating formation, and a pan by using a metal with a high surface reflection factor for a metallic foil, and carrying out extrusion coating of the ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11a further extruded from the extruding press machine 1 at the metallic foil side. Thereby, it becomes unnecessary to newly carry out the laminating of the light reflex layer 12 to a diffraction-grating forming face, and becomes producible [ the diffraction-grating sheet 30 ] efficiently and economically by 1 process cutback. Moreover, since ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11 has the good metal adhesive property, it is not necessary to apply the anchor coat agent for raising an adhesive property with light reflex nature base material sheet 13a. Drawing 7 is the sectional view of the diffraction-grating sheet 30 fabricated by doing in this way.

[0030] It is desirable that it is transparent so that it can respond, even when it changes with the configuration ( drawing 6 ) of being able to use sheets, such as polyethylene resin, polypropylene resin, polyamide resin, polyvinyl chloride resin, polyester resin, polycarbonate resin, polymethyl-methacrylate resin, polystyrene resin, and cellophane, and seeing a diffraction grating from a resin sheet side as a resin sheet used as a base material sheet 13.

[0031] the quality of paper used as a base material sheet 13 -- since the embossing moldability of a diffraction grating may be affected as a base material according to an application when the smooth nature of a base material is bad although selection in the broad range is possible, the activity of good papers of smooth nature, such as coat paper, art paper, and a cast-coated paper, is desirable.

[0032] Although it is arbitrary, when it takes into consideration using as light reflex nature base material sheet 13a as a

metallic foil used as a base material sheet 13, a metallic foil with high surface reflection factors, such as aluminium foil, gold foil, silver foil, and copper foil, is desirable.

[0033] moreover -- as the laminating base material used as a base material sheet 13 -- both the above-mentioned metallic foil the laminating ingredient of a resin sheet and the laminating ingredient of paper and a resin sheet and the laminating ingredient of a metallic foil and paper -- although -- the resin sheet or quality of paper which could use it and prepared the metal thin film of the construction material same instead of being a metallic foil as the above-mentioned metallic foil -- a base material may be used.

[0034] What is necessary is to just be based on approaches, such as vacuum deposition, sputtering, and ion plating, when preparing a metal thin film. thin film formation -- preceding -- a resin sheet or quality of paper -- an anchor coat agent may be applied to a base material. The thickness of 100-10000A is suitable for a thin film.

[0035] In addition, although the base material sheet 13 is good by the thickness of arbitration, in the case of versatility and a resin sheet, it is the point of transparency, and it is usually the most suitable for it. [ of 10-200 micrometers ] moreover, other base material sheets 13 excluding light reflex nature base material sheet 13a according to the need -- ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11 -- a laminating -- carrying out -- preceding -- the laminating side side of the base material sheet 13 -- surface activity-ized processing of anchor coat processing, corona discharge treatment, etc. -- or ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin 11 and an adhesive good polyethylene film may be extruded beforehand, and you may give the laminating side side of the base material sheet 13 by approaches, such as coating and a dry lamination.

[0036] Hereafter, in order to make this invention still more intelligible, it explains with an example.

[0037]

[Example]

While extruding the following ethylene-methacrylic-acid copolymer resin on the following processing conditions and performing coating using the equipment shown in <example 1> drawing 1 , the diffraction grating was embossed, and the sheet as shown in drawing 2 was obtained continuously. Subsequently, the vacuum-plating-of-aluminium layer was prepared in this diffraction-grating forming face, the light reflex layer was obtained, and the diffraction-grating sheet as shown in drawing 3 was obtained.

[0038]

(A) the ethylene-methacrylic-acid copolymer resin -- Mitsui and NYUKURERU N[ by DEYUPON poly chemical incorporated company ]-0908C (methacrylic-acid content 9wt% and MFR 8g /, 10min)

[0039] (B) Extrusion condition (a) equipment .. Equipment of drawing 1 .

(b) Extruder ..  $\phi$ = 60mm, ratio-of-length-to-diameter=26 (c) nip roll .. Silicon rubber covered roll (80 rubber degrees of hardness)

(d) temperature setting-out (\*\*) of an extruder -- cylinder 1 temperature .. 180-degree-C (\*\*) -- cylinder 2 temperature .. 240-degree-C (Ha) cylinder 3 temperature .. 300-degree-C (\*\*) -- adapter temperature .. 305-degree-C (\*\*) -- T-die temperature .. 305 degree-C (e) cooling roller temperature .. 15 degree-C (f) extrusion thickness .. 40 micrometer (g) air gap \*\*\*\*90mm (h) nip pressure (Ayr gage pressure) .. 4kg/cm<sup>2</sup> [0040] (C) Light reflex layer (a)

ingredient .. The (Aluminum b) formation approach .. Vacuum deposition method (c) thickness .. 500A [0041] Its adhesive property of resin and the vacuum-plating-of-aluminium film was also high, and its ornament effectiveness was very high while the obtained diffraction-grating sheet had a beautiful clear diffraction-grating image and metallic luster.

[0042] While extruding and coating between the molecules of the following ethylene-methacrylic-acid copolymer with the following processing conditions with equipment as shown in <example 2> drawing 4 using the resin (ionomer resin) and the base material sheet which constructed the bridge with the metal ion, the diffraction grating was embossed, subsequently, like the example 1, the vacuum-plating-of-aluminium layer was prepared in this diffraction-grating forming face, the light reflex layer was obtained, and the diffraction-grating sheet shown in drawing 5 was obtained.

[0043] (A) Ethylene-methacrylic-acid copolymer-resin Mitsui and ionomer resin by DEYUPON poly chemical incorporated company Yes, milan 1652 (a metal ion zinc type, MFR g [ 5.0g / ], 10min)

[0044] (B) Base material sheet art paper (what carried out corona discharge treatment beforehand to basis weight 84.9 g/m<sup>2</sup> and a laminating side)

[0045] (C) Extrusion condition (a) equipment .. Equipment of drawing 5 .

(b) Extruder ..  $\phi$ = 60mm, ratio-of-length-to-diameter=26 (c) nip roll .. Silicon rubber covered roll (80 rubber degrees of hardness)

(d) temperature setting-out (\*\*) of an extruder -- cylinder 1 temperature .. 180-degree-C (\*\*) -- cylinder 2 temperature .. 240-degree-C (Ha) cylinder 3 temperature .. 300-degree-C (\*\*) -- adapter temperature .. 305-degree-C (\*\*) -- T-die temperature .. 305 degree-C (e) cooling roller temperature .. 15 degree-C (f) extrusion thickness .. 40 micrometer (g) air gap \*\*\*\*90mm (h) nip pressure (Ayr gage pressure) .. 4kg/cm<sup>2</sup> [0046] (D) Light reflex layer (a)

ingredient .. The (Aluminum b) formation approach .. Vacuum deposition method (c) thickness .. 500A [0047] Like the example 1, its adhesive property of resin and the vacuum-plating-of-aluminium film was also high, and its ornament effectiveness was very high while the obtained diffraction-grating sheet had a beautiful clear diffraction-grating image and metallic luster.

[0048] As an example of a <example 3> comparison, extruding resin was used as low density polyethylene (MFR 5.1g /, 10min) in the equipment shown in drawing 1 , sheet forming and diffraction-grating formation were performed like the example 1 on the following processing conditions, the light reflex layer was prepared still more nearly similarly, and the diffraction-grating sheet as shown in drawing 3 was obtained.

[0049] (A) Extrusion condition (a) equipment .. Equipment of drawing 1 .  
(b) Extruder .. phi= 60mm, ratio-of-length-to-diameter=26 (c) nip roll .. Silicon rubber covered roll (80 rubber degrees of hardness)

(d) temperature setting-out (\*\*) of an extruder -- cylinder 1 temperature .. 180-degree-C (\*\*) -- cylinder 2 temperature .. 240-degree-C (Ha) cylinder 3 temperature .. 310-degree-C (\*\*) -- adapter temperature .. 330-degree-C (\*\*) -- T-die temperature .. 330 degree-C(e) cooling roller temperature .. 15 degree-C(f) extrusion thickness .. 40 micrometer(g) air gap \*\*\*\*90mm (h) nip pressure (Ayr gage pressure) .. 4kg/cm2 [0050] (C) Light reflex layer (a)

ingredient .. The (Aluminum b) formation approach .. Vacuum deposition method (c) thickness .. 500A [0051] It became that to which the obtained diffraction-grating sheet has a dark diffraction-grating image, metallic luster is also low and the ornament effectiveness is inferior in it as compared with examples 1 and 2. Moreover, it was weak, the vacuum-plating-of-aluminium film exfoliated easily, and the adhesive property of resin and the vacuum-plating-of-aluminium film also brought a dissatisfied result.

[0052] The result of having carried out comparative evaluation of these embossing nature, a vacuum-plating-of-aluminium adhesive property, and the glossiness is shown in a table 1.

[0053] The following approaches estimated the moldability (embossing repeatability from diffraction-grating La Stampa) of the diffraction grating of the obtained diffraction-grating sheet.

[0054] - The moldability of the moldability diffraction grating of the diffraction grating of a diffraction-grating sheet evaluated by diffraction efficiency in simple. diffraction efficiency -- a diffraction grating -- setting -- the ratio of the reinforcement of the reinforcement of the diffracted light of a specific degree (here 1st order), and incident light -- a percentage -- a table -- it is a thing the bottom, and a moldability is so good that a numeric value is high, namely, it is shown that the embossing repeatability from La Stampa is good.

Diffraction-efficiency (%) =(reinforcement of the primary diffracted light) /(reinforcement of incident light) x100

[0055] In order to set constant the difference by the construction material of the diffraction-grating sheet obtained, respectively this time, it is 500A to a diffraction-grating forming face. After vapor-depositing aluminum in thickness, helium-Ne laser was irradiated in the vacuum evaporatio side, the laser luminous intensity which carried out incidence to the reinforcement of the diffracted primary diffracted light was measured, and the moldability was judged from the above-mentioned formula. extent which is also about 10% when viewing estimates the brightness of the diffraction grating used this time, although the value of diffraction efficiency changes with configurations of the diffraction grating used for assessment -- although the bright diffraction-grating image could be seen, when about 25% or more of diffraction efficiency was acquired, as a decision criterion, it was judged that it was the embossing repeatability whose satisfaction is mostly possible.

[0056]  
[A table 1]

〔評価結果〕

	回折効率 (%)	金属光沢	樹脂とアルミウム蒸着膜との密着性	総合評価
実施例 1	3 4	○	○	◎
実施例 2	3 0	○	○	◎
実施例 3	1 2	×	×	×

[0057] It is in \*\* that the effectiveness of the above example to this invention is dramatically large.



[0058]

[Effect of the Invention] As stated above, when shaping of a resin sheet and formation of a relief mold diffraction grating carry out simultaneously, according to this invention, are cheap efficiently in a diffraction-grating sheet. By having used ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin as diffraction lattice type Naruki fat, it excels in the ornament effectiveness and it is not only obtained economically, but depends. Since metal vacuum evaporation fitness is [ that a bright diffraction lattice image is acquired ] good, It is possible to manufacture the diffraction grating excellent in adhesive metallurgy group gloss with a metallic reflective layer etc.

[0059]

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The explanatory view of the manufacturing installation of the diffraction-grating sheet of this invention.

[Drawing 2] The sectional view of the diffraction-grating sheet manufactured by the manufacturing installation shown in drawing 1.

[Drawing 3] The sectional view of the diffraction-grating sheet of this invention which prepared the light reflex layer in the diffraction-grating forming face of the sheet shown in drawing 2.

[Drawing 4] The explanatory view of the manufacturing installation of other diffraction-grating sheets of this invention.

[Drawing 5] The sectional view of the diffraction-grating sheet of this invention in which it was manufactured by the manufacturing installation shown in drawing 4, and the light reflex layer was prepared.

[Drawing 6] The sectional view showing the sticker using the diffraction-grating sheet shown in drawing 5.

[Drawing 7] The sectional view of the diffraction-grating sheet of this invention manufactured by the manufacture approach shown in drawing 4.

### [Description of Notations]

1 -- Body of an extruder

2 -- T-die

3 -- Cooling roller

4 -- Nip roll

5 -- Diffraction-grating La Stampa

6 -- Taking over roll

7 -- Rolling-up roll

10, 20, 30 -- Diffraction-grating sheet

11 -- Ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin

Ethylene-methacrylic-acid copolymerization resin by which 11a-- melting extrusion was carried out

12 -- Light reflex layer

13 -- Base material sheet

13a -- Light reflex nature base material sheet

14 -- Pressure sensitive adhesive layer

15 -- Release paper

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-265365

(43)公開日 平成5年(1993)10月15日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 3 H 1/20		8106-2K		
B 2 9 C 47/02		7717-4F		
59/04	Z	9156-4F		
B 2 9 D 9/00		7141-4F		
B 3 2 B 33/00		7141-4F		

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-65057

(22)出願日 平成4年(1992)3月23日

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 高原 健

東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 岡村 正信

東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

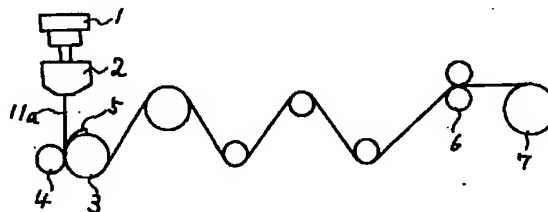
(54)【発明の名称】 回折格子シートの製造方法

(57)【要約】

【目的】レリーフ型回折格子を量産する回折格子シートの製造方法において、回折格子の装飾効果が高く、ホログラムにあっては立体感を損なうことなく、また、金属蒸着適性や押出加工適性等に優れた回折格子シートの製造方法を提供する。

【構成】押出成形機から溶融状態の樹脂をシート状に押し出すとともに、または押出成形機から押し出された溶融状態の樹脂を基材シート上に押出コーティングするとともに、表面に回折格子スタンプを装着したロールにて、この樹脂を押しつけて樹脂表面にレリーフ型回折格子をエンボスし、次いでエンボス表面に光反射層を設けて成る回折格子シートの製造方法において、この樹脂として、エチレン-メタクリル酸共重合樹脂を採用する。

【効果】装飾効果に優れたより明るい回折格子像が得られ、かつ金属蒸着適性が良好なため、金属反射層との接着性や金属光沢等に優れた回折格子を製造することが可能となった。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】押出成形機から溶融状態の樹脂をシート状に押し出すとともに、または押出成形機から押し出された溶融状態の樹脂を基材シート上に押出コーティングするとともに、表面に回折格子スタンプを装着したロールにて、この樹脂を押しつけて樹脂表面にレリーフ型回折格子をエンボスし、次いでエンボス表面に光反射層を設けて成る回折格子シートの製造方法において、この樹脂がエチレン-メタクリル酸共重合樹脂であることを特徴とする回折格子シートの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、回折格子シートの製造方法に関する。さらに詳しくは、本発明は、押出成形機から押し出された溶融状態の樹脂に、ホログラムスタンプ等の回折格子スタンプを装着したロールを押しつけて樹脂表面に回折格子をエンボスして得られる回折格子シートの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ホログラムスタンプ等の回折格子スタンプは薄い金属製のものであり、その製造工程の一例を以下に説明する。

【0003】まず、レーザー光による二光束干渉など既知の方法により、感光性樹脂上に干渉縞を凹凸形状で記録する。次いで、前記凹凸表面にAu、Ag、Ni等を蒸着し、これを電極としてNiメッキを行なって、厚さ数百 $\mu$ m程度のNiメッキ層を形成した後、剥離することにより原版を得る。次いで、前記原版の表面に剥離処理を施し、この原版を基にして、複数回Niメッキの形成・剥離を繰り返すことによって、スタンプが得られる。

【0004】このスタンプを樹脂の押出成形機の冷却ロールに装着し、押し出された溶融状態の樹脂に押しつけて回折格子シートを製造する方法は公知である（特開昭62-191872号公報、特開昭62-192779号公報）。この方法によれば、極めて高速度で能率良く回折格子シートを製造することが可能である。

【0005】得られた回折格子シートは、その回折格子形成面に金属蒸着膜や高屈折率透明材料の蒸着膜等の光反射層を設けて、より明るい回折格子シートとすることができる。

【0006】しかしながら、この押出成形技術を利用した回折格子シートの製造方法に用いる樹脂の特性として、回折格子スタンプの、約700～1500本/■、深さ約0.1～1.0 $\mu$ m程度の微細な凹凸パターンを再現性良くエンボス加工するエンボス加工性が悪いと、樹脂表面に形成されたレリーフ型回折格子の回折光が暗くなってしまう、回折格子特有の虹色に光る装飾効果や、ホログラムにあっては3次元情報を記録したことによるその立体感を損ね、見栄えの悪いものとなってしまうという問題があった。

【0007】また、エンボス後、その表面に光反射層として金属蒸着膜を設ける場合、樹脂と金属との接着が弱かったり、またこの接着を向上させるためのプライマーコーティング、化学薬品処理等の湿式処理は、回折格子の微細な凹凸を消失させるため行うことができず、さらに樹脂表面にコロナ放電処理、グロー放電処理、オゾン処理、プラズマ処理等の乾式の表面処理を行う方法では、接着性の経時劣化や、蒸着後に印刷等の後工程を行った場合に接着性が劣化する恐れがあるという問題があった。

【0008】あるいは、回折格子を成形した樹脂シートの表面に光沢がないと、蒸着による金属光沢が低く、見方によっては白化したように見え、前述のような装飾効果等を損なうといった問題があった。

【0009】さらに、回折格子シートに用いた樹脂の透明性が低い場合、形成された回折格子が見えにくく、特に回折格子シートが回折格子形成面とは反対側の面から回折格子を見るような構成の場合に問題となった。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は、溶融押出成形された樹脂に回折格子を押しつけて、レリーフ型回折格子をエンボスする回折格子の製造方法において、生産効率が格段に優れ、安価で、経済的であるだけでなく、極めて回折格子の装飾効果が高く、ホログラムにあってはその立体感を損なうことがなく、また、金属蒸着適性や押出加工適性等に優れた回折格子シートの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明は、押出成形機からシート状に押し出された溶融状態の樹脂、または押出成形機から基材シート上に押し出された樹脂に回折格子スタンプを押しつけて、シート成形または積層シート成形を行うと共に樹脂表面にレリーフ型回折格子をエンボスし、次いでエンボス表面に光反射層を設けて成る回折格子シートの製造方法において、この樹脂として、エンボス加工適性、金属接着性、透明性、表面光沢等に優れたエチレン-メタクリル酸共重合樹脂を用いたことを特徴とする回折格子シートの製造方法を提供する。

【0012】以下、本発明の詳細を図面を参照して説明する。図1は本発明にかかる回折格子シートの製造方法を説明するための説明図である。本発明にかかる回折格子シート10は、押出成形機1から押し出されたエチレン-メタクリル酸共重合樹脂11aに回折格子スタンプを押圧することにより容易に形成することができる。

【0013】すなわち、図1において、1は押出成形機本体、2はT-ダイ、3は冷却ロール、4はニップロール、5は冷却ロール3の表面に装着された回折格子スタンプ、11aは押し出された溶融状態のエチレン-メタクリル酸共重合樹脂、6は引き取りロール、7は巻き取

10

20

30

40

50

りロールをそれぞれ示す。

【0014】押出成形機1のT-ダイ2からシート状に押し出されたエチレン-メタクリル酸共重合樹脂11aを冷却ロール3とニップロール4の間で、シート成形すると同時に、冷却ロール3に装着された回折格子スタンバ5を押圧して、エチレン-メタクリル酸共重合樹脂11aの表面に回折格子をエンボスする。得られた回折格子シート10は、引き取りロール6を介して巻き取りロール7に巻き取られる。

【0015】この結果、図2に示すような、表面にレリーフ型回折格子を形成した樹脂シート11を連続的に得ることができる。図3は、更にこの回折格子形成面に、光反射層12を設けることにより、本発明に述べる回折格子シート10の構成を示す説明図である。

【0016】本発明では次のようなことも可能である。すなわち、図4に示すように、基材シート13上に押出成形機1のT-ダイ2から押し出されたエチレン-メタクリル酸共重合樹脂11aを、表面に回折格子スタンバ5を装着した冷却ロール3とニップロール4の間で押出コーティングすることにより、表面に回折格子を形成した積層シートを連続的に得ることができる。以下、同様に回折格子形成面に光反射層12を設けることにより、図5に示すような回折格子形成シート20を得ることができる。

【0017】以上のように、本発明は樹脂シートの製造方法を利用して、極めて効率的に、安価で、経済的であるだけでなく、樹脂としてエンボス加工性、金属接着性、透明性、表面光沢等に優れたエチレン-メタクリル酸共重合樹脂を用いることで、回折格子スタンバからのエンボス再現性も良好で、極めて外観上優れた回折格子シート10の製造方法を提供するものであり、実用性の高いものである。

【0018】本発明に利用できる押出成形機1、T-ダイ2は特に制限はなく、エチレン-メタクリル酸共重合樹脂は通常の樹脂シート成形用押出機にて押し出し加工可能である。

【0019】本発明に述べる冷却ロール3に回折格子スタンバ5を装着させる方法としては、耐熱性の接着剤で固定する方法、物理的にビス止めで固定する方法、磁石を利用し固定する方法、真空吸着による固定する方法等、いずれの方法でも可能である。

【0020】なお、スタンバ5は凹凸により回折格子を形成した周知のスタンバで良く、ニッケル等の金属板から成るスタンバが例示できる。また、回折格子は、ホログラムであっても良い。

【0021】また、冷却ロール3は、回折格子をエンボスしたエチレン-メタクリル酸共重合樹脂11aを速やかに冷却して、エンボスの消失と歪みを防ぐ機能を有する必要がある。例えば、冷却水を内部に循環する流路を有する金属性のロールが使用できる。

【0022】ニップロール4は、熔融状態のエチレン-メタクリル酸樹脂11aに十分な圧力で押圧するために、表面がウレタンまたはシリコン等の弾性体から成るロールが望ましい。

【0023】押出成形機より押し出され、深さ1 $\mu$ m以下、700~1500本/mmの凹凸で構成されているレリーフ型回折格子を表面にエンボス成形するエチレン-メタクリル酸共重合樹脂11aとしては、押し出しコーティング用のものであれば使用可能であるが、特に、エンボス加工適性、押し出し加工適性の点でMFRの高いもの(MFR5~12g/10min)が望ましく、また金属接着性の点でメタクリル酸含有量が多いこと(メタクリル酸含有量9~12重量%)が望ましい。

【0024】更に、押し出し加工によって連続的に安定した品質の高い回折格子シートを得るために、エチレン-メタクリル酸共重合樹脂11aには添加剤を含有しないものが好ましい。添加剤が含まれていると、高温加工により添加剤が蒸発し冷却ロール3に装着したスタンバ5に付着して、成形された回折格子シート10の透明性、表面光沢や、後工程である光反射層12を設ける際の接着性を劣化させる原因になるためである。

【0025】また、本発明に用いる樹脂として、エチレン-メタクリル酸共重合体の分子間を金属イオンで架橋した樹脂、すなわち、アイオノマー樹脂も使用可能であり、エチレン-メタクリル酸共重合樹脂と同等の性能を示す。この押し出されたエチレン-メタクリル酸共重合樹脂層11aの厚みは、透明性の点で1~200 $\mu$ mが最も好ましい。

【0026】光反射層12としては、金属蒸着膜や透明材料による蒸着膜から構成することができる。この光反射層12は、エチレン-メタクリル酸共重合樹脂11aの表面に形成された回折格子を、より明るいものとするために形成するものである。エチレン-メタクリル酸共重合樹脂11aの特徴である金属接着性を活かすことを考慮すれば、光反射層12として金属蒸着膜を用いることが望ましい。この金属としては、表面反射率の高いものが望ましく、例えば、アルミニウム、金、銀、銅、錫等およびこれらの金属を含む合金が使用できる。透明材料としては、屈折率の高いものが望ましく、例えば、酸化珪素、酸化チタン等が使用できる。この光反射層12を設ける方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の方法により設けることができる。厚みは、100~10000Åの範囲が適当である。

【0027】また、光反射層12は、回折格子形成面に密着して形成する必要がある。樹脂層11と光反射層12との間に他の物質が介在してはならない。本発明では、樹脂としてエチレン-メタクリル酸共重合樹脂11を用いているため、光反射層12が樹脂11に強く密着して形成される結果、この光反射層12は樹脂表面のエ

5

ンボスにしたがって凹凸に形成され、それ自体で反射型回折格子を構成する。

【0028】図4に示した方法により、回折格子シート10を製造する場合に必要な基材シート13としては、樹脂シート、紙、金属箔、もしくはこれらの積層材料が使用できる。また、基材シート13は押出成形機から押出成形されたエチレン-メタクリル酸共重合樹脂11aと積層するため、長尺のシートであることが望ましい。

【0029】基材シート13として、金属箔、またはこれをういた積層材料等を用いた場合、基材シート13自体が光反射層としての働きを成す光反射性基材シート13aとすることが可能である。すなわち、金属箔に表面反射率の高い金属を用い、さらに金属箔側に押出成形機1から押し出されたエチレン-メタクリル酸共重合樹脂11aを押出コーティングすることにより、シート成形と回折格子形成、さらに光反射層積層を同時に行うことができる。これにより、回折格子形成面に光反射層12を新たに積層する必要がなくなり、一工程削減により効率的かつ経済的に回折格子シート30の生産が可能となる。また、エチレン-メタクリル酸共重合樹脂11は金属接着性が良いので、光反射性基材シート13aとの接着性を向上させるためのアンカーコート剤を塗布する必要がない。図7は、このようにして成形された回折格子シート30の断面図である。

【0030】基材シート13として用いる樹脂シートとしては、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリメタクリル酸メチル樹脂、ポリスチレン樹脂、セロファン等のシートが使用でき、樹脂シート側から回折格子を見る構成(図6)と成った場合でも対応可能であるように透明なものであることが望ましい。

【0031】基材シート13として用いる紙質基材としては、用途に応じて幅広い範囲での選択が可能であるが、基材の平滑性が悪い場合、回折格子のエンボス成形性に影響を与える可能性があるため、コート紙、アート紙、キャストコート紙等平滑性の良い紙の使用が望ましい。

【0032】基材シート13として用いる金属箔としては、任意であるが、光反射性基材シート13aとして用いることを考慮すると、アルミニウム箔、金箔、銀箔、銅箔等の表面反射率の高い金属箔が望ましい。

【0033】また、基材シート13として用いる積層基材としては、上記金属箔と樹脂シートの積層材料、紙と樹脂シートの積層材料や金属箔と紙との積層材料のいずれもが使用でき、また、金属箔の代わりに上記金属箔と同じ材質の金属薄膜を設けた樹脂シートあるいは紙質基材を使用しても良い。

【0034】金属薄膜を設ける場合は、真空蒸着、スパ

6

ッターリング、イオンブレーティング等の方法によれば良い。薄膜形成に先だって、樹脂シートあるいは紙質基材にアンカーコート剤を塗布しても良い。薄膜は、100～10000Åの厚さが適当である。

【0035】なお、基材シート13は、任意の厚さでよいが、汎用性および樹脂シートの場合は透明性の点で、通常10～200μmがもっとも適当である。また、必要に応じて、光反射性基材シート13aを除く他の基材シート13にエチレン-メタクリル酸共重合樹脂11を積層するに先立って、基材シート13の積層面側にアンカーコート処理、コロナ放電処理等の表面活性化処理や、または基材シート13の積層面側に予め、エチレン-メタクリル酸共重合樹脂11と接着性の良いポリエチレンフィルムを押し出しコーティング、ドライラミネーション等の方法により施しても良い。

【0036】以下、本発明をさらにわかり易くするために実施例をもって説明する。

【0037】

【実施例】

<実施例1>図1に示した装置を用い、下記のエチレン-メタクリル酸共重合樹脂を、下記の加工条件にて押し出しコーティングを行うと共に回折格子をエンボスし、図2に示すようなシートを連続して得た。次いで、この回折格子形成面にアルミニウム蒸着層を設け、光反射層を得、図3に示すような回折格子シートを得た。

【0038】

(A) エチレン-メタクリル酸共重合樹脂

三井・デュボンポリケミカル株式会社製ニュクレルN-0908C

(メタクリル酸含有量 9wt%、MFR 8g/10min)

【0039】(B) 押出加工条件

(a) 装置・図1の装置。

(b) 押出機・φ=60mm、L/D=26

(c) ニップロール・シリコンゴムロール(ゴム硬度80度)

(d) 押出機の温度設定

(イ) シリンダー1温度・180℃

(ロ) シリンダー2温度・240℃

(ハ) シリンダー3温度・300℃

(ニ) アダプター 温度・305℃

(ホ) T-ダイ 温度・305℃

(e) 冷却ロール温度・15℃

(f) 押し出し厚み・40μm

(g) エアーギャップ・90mm

(h) ニップ圧(エアーゲージ圧)・4kg/cm<sup>2</sup>

【0040】(C) 光反射層

(a) 材料・アルミニウム

(b) 形成方法・真空蒸着法

(c) 厚み・500Å

【0041】得られた回折格子シートは、美しく鮮明な回折格子像と金属光沢を有すると共に、樹脂とアルミニウム蒸着膜との接着性も高く、極めて装飾効果の高いものであった。

【0042】＜実施例2＞図4に示したような装置にて、下記のエチレン-メタクリル酸共重合体の分子間を金属イオンで架橋した樹脂（アイオノマー樹脂）、基材シートを用いて、下記の加工条件にて押し出しコーティングすると共に回折格子をエンボスし、次いで実施例1同様、この回折格子形成面にアルミニウム蒸着層を設

け、光反射層を得、図5に示す回折格子シートを得た。

【0043】(A) エチレン-メタクリル酸共重合体樹脂  
三井・デュボンポリケミカル株式会社製アイオノマー樹脂 ハイミラン1652  
(金属イオン 亜鉛タイプ、MFR 5.0g/10min)

【0044】(B) 基材シート  
アート紙 (坪量 84.9g/m<sup>2</sup>、積層面にコロナ放電処理を予め実施したもの)

【0045】(C) 押出加工条件

- (a) 装置・図5の装置。
- (b) 押出機・φ=60mm、L/D=26
- (c) ニップロール・シリコンゴムロール(ゴム硬度80度)
- (d) 押出機の溫度設定
  - (イ) シリンダー1溫度・180℃
  - (ロ) シリンダー2溫度・240℃
  - (ハ) シリンダー3溫度・300℃
- (ニ) アダプター 溫度・305℃
- (ホ) T-ダイ 溫度・305℃
- (e) 冷却ロール溫度・15℃
- (f) 押し出し厚み・40μm
- (g) エアーギャップ・90mm
- (h) ニップ圧(エアーゲージ圧)・4kg/cm<sup>2</sup>

【0046】(D) 光反射層

- (a) 材料・アルミニウム
- (b) 形成方法・真空蒸着法
- (c) 厚み・500Å

【0047】得られた回折格子シートは、実施例1同様、美しく鮮明な回折格子像と金属光沢を有すると共に、樹脂とアルミニウム蒸着膜との接着性も高く、極めて装飾効果の高いものであった。

【0048】＜実施例3＞比較例として、図1に示した装置において、押し出し加工樹脂を低密度ポリエチレン(MFR 5.1g/10min)とし、下記の加工条件にて、実施例1と同様にしてシート成形、回折格子形成を行い、さらに同様にして光反射層を設け、図3に示すような回折格子シートを得た。

【0049】(A) 押出加工条件

- (a) 装置・図1の装置。
  - (b) 押出機・φ=60mm、L/D=26
  - (c) ニップロール・シリコンゴムロール(ゴム硬度80度)
  - (d) 押出機の溫度設定
    - (イ) シリンダー1溫度・180℃
    - (ロ) シリンダー2溫度・240℃
    - (ハ) シリンダー3溫度・310℃
  - (ニ) アダプター 溫度・330℃
  - (ホ) T-ダイ 溫度・330℃
  - (e) 冷却ロール溫度・15℃
  - (f) 押し出し厚み・40μm
  - (g) エアーギャップ・90mm
  - (h) ニップ圧(エアーゲージ圧)・4kg/cm<sup>2</sup>
- 【0050】(C) 光反射層
- (a) 材料・アルミニウム
  - (b) 形成方法・真空蒸着法
  - (c) 厚み・500Å

【0051】得られた回折格子シートは、実施例1および2と比較して回折格子像が暗く、金属光沢も低く装飾効果の劣るものとなった。また、樹脂とアルミニウム蒸着膜との接着性も弱く、容易にアルミニウム蒸着膜が剥離し、不満足な結果となった。

【0052】これらのエンボス加工性、アルミニウム蒸着接着性、光沢性を比較評価した結果を表1に示す。

【0053】得られた回折格子シートの回折格子の成形性(回折格子スタンプからのエンボス再現性)は、以下の方法にて評価した。

【0054】回折格子シートの回折格子の成形性  
回折格子の成形性は、簡易的に回折効率によって評価を行った。回折効率とは、回折格子において特定次数(ここでは1次)の回折光の強度と入射光との強度の比を百分率で表したものであり、数値が高いほど成形性が良い、すなわちスタンプからのエンボス再現性が良好であることを示す。

$$\text{回折効率}(\%) = (\text{1次回折光の強度}) \div (\text{入射光の強度}) \times 100$$

【0055】今回、それぞれ得られた回折格子シートの材質による差を一定とするため、回折格子形成面へ500Åの厚さにアルミニウムを蒸着したのち、その蒸着面にHe-Neレーザーを照射し、回折してきた1次回折光の強度と入射したレーザー光の強度を測定し、上記式より成形性を判断した。回折効率の値は、評価に使用した回折格子の形状により異なるが、今回用いた回折格子の明るさを目視で評価した場合、約10%でもある程度明るい回折格子像を見ることができ、判断基準としては、約25%以上の回折効率を得られれば、ほぼ満足のできるエンボス再現性であると判断した。

【0056】

【表1】

## 〔評価結果〕

	回折効率 (%)	金属光沢	樹脂とアルミニウム蒸着膜との密着性	総合評価
実施例1	34	○	○	◎
実施例2	30	○	○	◎
実施例3	12	×	×	×

【0057】以上の実施例から、本発明の効果が非常に大きいことは明かである。

【0058】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、樹脂シートの成形とレリーフ型回折格子の形成が同時に行うことにより、回折格子シートを効率的に、安価で、経済的に得られるばかりでなく、回折格子形成樹脂としてエチレン-メタクリル酸共重合樹脂を用いたことにより、装飾効果に優れたより明るい回折格子像が得られ、かつ金属蒸着適性が良好なため、金属反射層との接着性や金属光沢等に優れた回折格子を製造することが可能である。

【0059】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の回折格子シートの製造装置の説明図。

【図2】図1に示す製造装置により製造された回折格子シートの断面図。

【図3】図2に示したシートの回折格子形成面に光反射層を設けた、本発明の回折格子シートの断面図。

【図4】本発明の他の回折格子シートの製造装置の説明図。

【図5】図4に示す製造装置により製造され光反射層を\*

\*設けた、本発明の回折格子シートの断面図。

【図6】図5に示した回折格子シートを利用したステッカーを示す断面図。

【図7】図4に示す製造方法により製造された、本発明の回折格子シートの断面図。

【符号の説明】

1…押出機本体

2…T-ダイ

3…冷却ロール

4…ニップロール

5…回折格子スタンプ

6…引き取りロール

7…巻き取りロール

10, 20, 30…回折格子シート

11…エチレン-メタクリル酸共重合樹脂

11a…溶融押し出されたエチレン-メタクリル酸共重合樹脂

12…光反射層

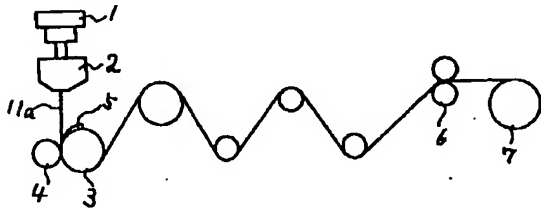
13…基材シート

13a…光反射性基材シート

14…感圧接着剤層

15…離型紙

【図1】



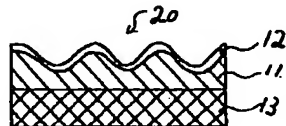
【図2】



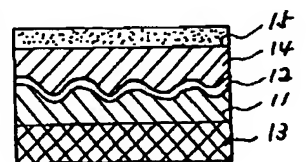
【図3】



【図5】

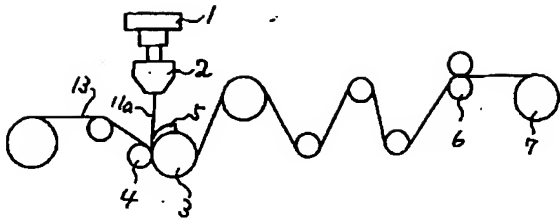


【図6】

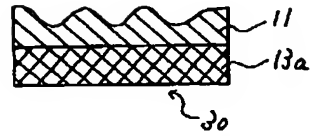




【図4】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 5/18

G 0 3 H 1/18

// B 2 9 K 55:00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9018-2K

8106-2K